

TRAITE DE OPERATION EN MATIERE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 12 février 2001 (12.02.01)	
Demande internationale no PCT/PT00/00006	Référence du dossier du déposant ou du mandataire HAFF
Date du dépôt international (jour/mois/année) 08 juin 2000 (08.06.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 09 juin 1999 (09.06.99)
Déposant HAFFNER, Eric	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

☒ dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

04 janvier 2001 (04.01.01)

☐ dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection ☒ a été faite



☐ n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé Olivia TEFY no de téléphone: (41-22) 338.83.38
--	---

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire HAFF	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/PT00/00006	Date du dépôt international (jour/mois/année) 08/06/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 09/06/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB D21D5/20		
Déposant FINIDRO, FINANCIAMENTOS ENERGETICOS, LDA et al.		
<p>1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 6 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).</p> <p>Ces annexes comprennent 9 feuilles.</p>		
<p>3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none">I <input checked="" type="checkbox"/> Base du rapportII <input type="checkbox"/> PrioritéIII <input type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielleIV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'inventionV <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclarationVI <input type="checkbox"/> Certains documents citésVII <input type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationaleVIII <input checked="" type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale		
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 04/01/2001	Date d'achèvement du présent rapport 04.09.2001	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Maisonnier, C N° de téléphone +49 89 2399 2064 	

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/PT00/00006

I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

Description, pages:

1,2,4-12 version initiale

3,3a reçue(s) le 20/06/2001 avec la lettre du 19/06/2001

Revendications, N°:

1-23 reçue(s) le 21/07/2001 avec la lettre du 19/07/2001

Dessins, feuilles:

1/6-6/6 version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/PT00/00006

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description, pages :
☒ des revendications, n°s : 24-29
☐ des dessins, feuilles :

5. ☒ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

*(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)
voir feuille séparée*

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-8,10-23 Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-8,10-23 Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-8,10-23 Non : Revendications

2. Citations et explications
voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :
voir feuille séparée

Concernant le point I (Base du rapport)

Selon la nouvelle revendication 9, la partie la plus en périphérie du conduit mentionné à l'alinéa b) de la revendication 8 comprend un orifice destiné à l'évacuation vers la chambre de clarification des éléments qui y sédimentent sous l'effet du champ de gravité artificiel créé par la rotation de l'appareil.

Aucun orifice remplissant une telle fonction n'est pas mentionné dans la demande telle que déposée. La nouvelle revendication 9 conduit donc à étendre l'objet de la demande au-delà du contenu de la demande telle qu'elle a été déposée, contrairement aux dispositions de l'article 34(2) b) PCT.

Le présent rapport a donc été établi comme si la nouvelle revendication 9 n'avait pas été déposée.

Concernant le point V (Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration)

L'état de la technique le plus proche est décrit par le demandeur dans la description aux pages 1 et 2 de la description et concerne un procédé de préparation de pâte à papier à partir de vieux papiers, ce procédé comprenant après la désintégration des vieux papiers et la mise en suspension fibreuse dans un pulpeur un certain nombre d'étapes qui sont traditionnellement effectuées dans des appareils différents ce qui entraîne généralement entre chaque étape un pompage de la suspension.

Le problème que se propose de résoudre la présente invention est de rendre le procédé traditionnel de préparation de pâte à papier à partir de vieux papiers plus compétitif, en particulier par rapport à un procédé de préparation de pâte à papier à partir de cellulose vierge. Pour ce faire, le procédé selon la revendication 1 utilise le différentiel de vitesse de sédimentation des différentes particules contenue dans une suspension fibreuse de vieux papiers sous l'effet d'un champ de gravité artificiel créé par rotation combiné à une action de filtration pour réaliser de façon combinée et simultanée dans un seul appareil rotatif les étapes

suivantes:

- a) Filtration de la suspension à travers une grille qui retient au moins une partie des fibres contenues dans la suspension et laisse passer la majeure partie de l'eau et des petits contaminants et charges minérales contenus dans la suspension, cette filtration étant aidée par la force créée par l'accélération résultante de la rotation de l'appareil;
- b) Concentration et évacuation de la partie de la suspension retenue par la grille à la périphérie de l'appareil sous l'effet de l'accélération résultant de la rotation de l'appareil;
- c) Clarification de l'eau qui passe à travers la grille par la séparation des éléments solides en suspension de densité supérieure à 1 qui sédimentent à la périphérie de l'appareil sous l'effet de l'accélération résultante de la rotation de l'appareil;
- d) Concentration et extraction des éléments solides de densité supérieure à 1 séparés de l'eau qui passe à travers la grille.

La revendication indépendante 2 concerne un appareil pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1.

La solution au problème posé donnée dans les revendications 1 et 2 n'est ni connue, ni suggérée par aucuns des documents cités qui ne reflètent que l'arrière-plan technologique.

Les objets des revendications 1 et 2 sont donc nouveaux et inventifs par rapport à l'état de la technique cité.

Les revendications 3 à 8 et 10 à 23 contiennent des caractéristiques additionnelles de l'appareil selon la revendication 2. Les objets des revendications 3 à 8 et 10 à 23 sont donc également nouveaux et inventifs par rapport à l'état de la technique cité.

La possibilité d'application industrielle est évidente.

Concernant le point VIII(Observations relatives à la demande internationale)

A l'alinéa d) de la revendication 16, étant donné que la revendication 16 est une revendication d'appareil, il aurait dû être fait référence à un "dispositif complémentaire disposé entre le dispositif de sédimentation et la zone d'alimentation de la grille de filtration" plutôt qu'à une "étape complémentaire du procédé introduite entre le dispositif de sédimentation et l'étape de filtration" (Article 6 PCT).

- Etape M : Epaissement des matières solides extraites lors de l'Etape L.
- Etape N : Traitement des eaux résiduelles par une station d'épuration.
- Etape O : Blanchiment des fibres pour certaines applications.

5 Les procédés de préparation de pâte actuellement en service sont une combinaison plus, ou moins complète des étapes précédemment décrites, chacune réalisée par un équipement différent. Entre chaque étape, la pâte est généralement pompée, entraînant une forte consommation d'énergie. Certaines étapes nécessitent l'emploi de produits chimiques. Il est fréquent, et particulièrement lorsque l'on veut produire des papiers «blancs» imposant des
10 critères optiques restrictifs, que le procédé de recyclage de vieux papiers ne soit pas compétitif par rapport à l'utilisation de cellulose vierge.

L'invention a pour objet de se substituer, dans sa version de base, à plusieurs des équipements correspondant aux Etapes précédemment citées H, J, L, M, voire C, D, E, F, G et I, quel que soit le type de papier à produire,
15 permettant aussi une économie importante d'énergie et de produits chimiques. Le recyclage des vieux papiers deviendra ainsi plus compétitif, y compris pour les applications les plus exigeantes. L'invention permet en outre une emprise au sol très inférieure.

Pour ce faire, l'invention propose un procédé selon la revendication 1 et un
20 appareil selon la revendication 2. Dans les revendications dépendantes des alternatives pour l'appareil selon l'invention sont présentées.

Brève description des figures :

L'invention est représentée par 6 figures, correspondant aux principales applications et montrant les principales variantes exposées dans la description.
25 La numérotation correspond aux renvois figurant dans les textes. Tous les figures sont présentées à titre indicatif et sans intention limitative.

Les figures 1 à 4 représentent plusieurs réalisations pratiques de l'invention, correspondant à plusieurs applications. Les figures 5 et 6 représentent des détails et parties spécifiques de l'invention.

30 La figure 1 représente une coupe d'une réalisation pratique de l'invention appliquée plus particulièrement aux papiers sanitaires (dits «tissue») dans sa configuration de base ayant, en plus des fonctions de base, un dispositif de récupération des fibres ayant transité à travers la grille (6) et leur récupération par le tube (14) au centre de l'appareil, un dispositif de clarification en deux
35 étapes, et un dispositif de réintégration des éléments récupérés (13).

La figure 2 représente une coupe d'une réalisation pratique de l'invention appliquée plus particulièrement aux papiers sanitaires ayant, en plus des fonctions de base : un traitement préalable de la pâte par élimination des sables fins et autres contaminants « lourds » ou « légers » dans la chambre de
5 sédimentation (25) et un classage à fentes ; un dispositif de récupération des

3a

REVENDICATIONS

1. Procédé pour la préparation de pâte à papier à partir de vieux papiers
5 préalablement désintégrés et mis en suspension par un pulpeur, utilisant le différentiel de vitesse de sédimentation des différentes particules contenues dans la suspension sous l'effet d'un champ de gravité artificiel créé par rotation combiné à une action de filtration, le procédé comprenant la réalisation combinée et simultanée dans un seul appareil rotatif des étapes suivantes :
 - 10 a) Filtration de la suspension à travers une grille (6) qui retient au moins une partie des fibres contenues dans la suspension et laisse passer la majeure partie de l'eau et des petits contaminants et charges minérales contenus dans la suspension, cette filtration étant aidée par la force créée par l'accélération résultante de la rotation de l'appareil ;
 - 15 b) Concentration et évacuation de la partie de la suspension retenue par la grille (6) à la périphérie de l'appareil sous l'effet de l'accélération résultant de la rotation de l'appareil ;
 - c) Clarification de l'eau qui passe à travers la grille (6) par la séparation des éléments solides en suspension de densité supérieure à 1 qui sédimentent à
20 la périphérie de l'appareil sous l'effet de l'accélération résultante de la rotation de l'appareil ;
 - d) Concentration et extraction des éléments solides de densité supérieure à 1 séparés de l'eau qui passe à travers la grille (6).
- 25 2. Appareil pour la mise en œuvre du procédé décrit dans la revendication 1 pour la préparation de pâte à papier à partir de vieux papiers préalablement désintégrés et mis en suspension fibreuse par un pulpeur, l'appareil comprenant un corps (1) tournant à grande vitesse entraînant de façon solidaire l'ensemble des composants disposés à l'intérieur de celui-ci, le corps (1) comprenant :
 - 30 a) Une conduite (2) d'entrée de suspension fibreuse disposée au centre du corps (1), la suspension fibreuse étant entraînée à la vitesse angulaire du corps par l'intermédiaire d'ailettes (3) solidaires du corps (1) ;

- 5 b) Une zone (4) d'alimentation d'une grille (6) de filtration dans laquelle la suspension fibreuse introduite dans le corps (1) de l'appareil est acheminée, la grille (6) étant dotée de petits trous qui permettent de retenir au moins une partie des fibres contenues dans la suspension tandis que la majeure partie de l'eau, des petits contaminants et charges minérales contenus dans la suspension traversent la grille (6) ;
- 10 c) Une zone (7) de concentration de la partie de la suspension retenue par la grille (6) disposée à la périphérie de la zone (4) d'alimentation de la grille (6) ;
- d) Plusieurs ouvertures (8) disposées à la périphérie du corps (1) de l'appareil pour évacuer la suspension concentrée de la zone (7) de concentration ;
- 15 e) Une chambre (16) de clarification pour clarifier l'eau ayant transité à travers la grille (6), la chambre (16) de clarification comportant des ouvertures (20) disposées à la périphérie du corps (1) de l'appareil pour l'évacuation des éléments solides ayant sédimenté en périphérie de ladite chambre (16) et une conduite (21) centrale d'évacuation de l'eau clarifiée.
- 20 3. Appareil selon la revendication 2 et caractérisé en ce que l'appareil comprend aussi un ou plusieurs tubes (44) incurvés en colimaçon à l'extérieur du corps (1), dont les entrées sont disposées face des ouvertures (8) d'évacuation de la suspension concentrée retenue par la grille (6) de filtration.
- 25 4. Appareil selon la revendication 2 et caractérisé en ce que l'appareil comprend aussi une conduite (22) centrale destinée à recueillir et évacuer du corps (1) de l'appareil les éléments solides, présents dans la suspension fibreuse et retenus par la grille (6) de filtration, qui migrent vers le centre de l'appareil.
- 30 5. Appareil selon la revendication 2 et caractérisé en ce que la chambre (16) de clarification comprend des cônes de séparation facilitant la séparation et la migration des éléments solides présents dans l'eau à clarifier.
6. Appareil selon les revendications 2 et 5 et caractérisé en ce que les cônes de séparation de la chambre (16) de clarification sont prolongés dans leur partie périphérique par des canaux (17) d'évacuation des particules de densité supérieure à 1 séparées, ces canaux communiquant avec un conduit (18)

aboutissant à une chambre (19) de concentration, à la périphérie de la chambre (16) de clarification.

7. Appareil selon les revendications 2 et 5 et caractérisé en ce que les cônes de
5 séparations de la chambre (16) de clarification sont prolongés en direction de l'axe de l'appareil par des canaux (36) d'évacuation des particules de densité inférieure à 1 séparées, ces canaux se terminant dans une conduite (37) centrale d'évacuation des particules séparées.
- 10 8. Appareil selon la revendication 2, et caractérisé en ce que le corps (1) de l'appareil comprend aussi un dispositif de récupération de particules cellulosiques ayant transité par la grille (6) de filtration, ledit dispositif étant constitué par :
- 15 a) Une chambre (5) de sédimentation, immédiatement à l'aval de la grille (6) de filtration et en périphérie de celle-ci, où sédimentent, sous l'effet du champ de gravité artificiel crée par la rotation de l'appareil, la majeure partie des contaminants lourds et des particules cellulosiques ayant transité à travers la grille (6) de filtration ;
- 20 b) Un conduit (10), dont la prise est au niveau de la chambre (5) de sédimentation et orienté vers le centre du corps (1) de l'appareil, recueillant les particules et contaminants y ayant sédimenté, et dimensionné pour que la vitesse d'écoulement dans celui-ci soit supérieure à la vitesse de migration vers la périphérie des particules cellulosiques, alors que les contaminants les plus lourds sédimentent vers la périphérie dudit conduit (10) ;
- 25 c) Une conduite (14) centrale recueillant, à proximité de l'axe de l'appareil, les débits du conduit (10), évoqué à l'alinéa antérieur et permettant leur évacuation du corps (1) de l'appareil par l'axe de celui-ci.
9. Appareil selon les revendications 2 et 8 et caractérisé en ce que la partie la plus
30 en périphérie du conduit (10) mentionné à l'alinéa b) de la revendication 8 comprend un orifice (11) destiné à l'évacuation vers la chambre (16) de clarification des éléments qui y sédimentent sous l'effet du champ de gravité artificiel crée par la rotation de l'appareil.

10. Appareil selon la revendication 2 et caractérisé en ce que l'appareil comprend une conduite (13) d'introduction, qui permet d'introduire à la suspension fibreuse, à l'intérieur du corps (1) de l'appareil, des éléments solides en des points (13b) situés en amont de la grille (6) de filtration et en périphérie de la zone (4) d'alimentation de ladite grille (6).

11. Appareil selon les revendications 2 et 10 et caractérisé en ce que la grille (6) de filtration est équipée de trous de plus petite dimension dans la partie la plus périphérique.

10

12. Appareil selon les revendications 2 et 5, et caractérisé en ce que la chambre (16) de clarification est divisée en deux chambres fonctionnant en série, toutes les deux équipées de cônes et séparées par une paroi (35) conique centrale.

15 13. Appareil selon la revendication 2, et caractérisé en ce le corps (1) de l'appareil comprend une chambre (33) de préclarification, immédiatement en amont de la chambre (16) de clarification, destinée à une séparation des corps solides les plus gros avant la clarification finale de l'eau.

20 14. Appareil selon les revendications 2 et 13, et caractérisé en ce le corps (1) de l'appareil comprend des ouvertures (34), à la périphérie de la chambre (33) de préclarification, pour évacuer du corps (1) de l'appareil les éléments solides qui sédimentent en périphérie de ladite chambre (33).

25 15. Appareil selon les revendications 2 et 13 et caractérisé en ce le corps (1) de l'appareil comprend des déflecteurs (39) inclinés, fixes ou réglables, assurant une communication entre la périphérie de la chambre (33) de préclarification et la chambre (7) de concentration de la partie de la suspension retenue par la grille (6) de filtration.

30

16. Appareil selon la revendication 2 caractérisé en ce que le corps (1) de l'appareil comprend un dispositif de sédimentation en amont de la grille (6) de filtration, afin de procéder à une séparation de certains contaminants de grandes

dimensions contenus dans la suspension fibreuse introduite dans l'appareil, ledit dispositif étant constitué par :

- a) Une chambre (25) de sédimentation ;
- b) Un orifice (22b) situé dans la partie la plus proche de l'axe de la chambre (25) de sédimentation, destiné à séparer les éléments légers qui s'y concentrent et les conduire à une conduite (22) centrale et permettant leur élimination ;
- c) Un orifice (26) situé à la périphérie de la chambre (25) de sédimentation, destiné à séparer les éléments lourds, fibres de cellulose comprises, qui y sédimentent ;
- d) Un conduit (27) dérivant la partie de la suspension fibreuse ayant transité dans la chambre (25) et n'ayant pas été séparée par les orifices (22b) et (26) de séparation des éléments légers et lourds, vers la zone (4) d'alimentation de la grille (6) de filtration, où vers l'étape suivante du procédé, si une étape complémentaire devait être introduite en le dispositif de sédimentation et l'étape de filtration ; Ledit conduit (27) ayant une inclinaison et section adaptée pour que les éléments cellulosiques soient entraînés par le courant sans y sédimenter ;
- e) Un conduit reliant l'orifice (26) de séparation des éléments lourds au conduit mentionné à l'alinéa antérieur ;
- f) Un orifice (30) d'élimination des éléments lourds, sur la partie périphérique du conduit (27) mentionné à l'alinéa d), destiné à recueillir et à séparer les contaminants les plus lourds qui sédimentent en périphérie du dit conduit (27) ;
- g) Un conduit amenant les éléments solides captés par l'orifice (30) d'élimination des lourds mentionné à l'alinéa f) vers des ouvertures (38), disposées à la périphérie du corps (1), d'évacuation des éléments recueillis par ledit orifice (30).

17. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que le corps (1) de l'appareil comprend un dispositif de classage en amont de la grille (6) de filtration, destinée à la séparation de contaminants de dimension supérieure aux fibres de cellulose, ledit dispositif étant constitué par :

- 5 a) Une grille (23) de classage de forme plate ou conique et possédant des fentes et/ou des trous calibrés tels que la plupart des fibres de cellulose passe à travers les fentes et/ou les trous ;
- b) Des ouvertures (38) disposées à la périphérie du corps (1) de l'appareil et en amont de la grille (23) de classage, permettant d'évacuer les éléments, qui, ne passent pas à travers les fentes et/ou trous et migrent vers la périphérie de ladite grille (23) ;
- 10 c) Une conduite (22) centrale destinée à recueillir et évacuer du corps (1) de l'appareil les éléments, qui, ne passent pas à travers les fentes et/ou trous, migrent vers l'axe de l'appareil ;
- d) Un conduit (24) acheminant l'eau et les éléments ayant traversés la grille (23) de classage vers la zone (4) d'alimentation de la grille (6) de filtration.
- 15 18. Appareil selon les revendications 2 et 17 et caractérisé en ce que le corps (1) de l'appareil comprend un dispositif de dérivation d'une partie de l'eau, en amont de la grille (23) de classage, ledit dispositif étant constitué par :
- a) Une prise (29) d'eau de forme conique et orientée perpendiculairement aux trajectoires des particules, localisée en périphérie et à l'amont de la grille (23) de classage ;
- 20 b) Un conduit reliant la prise d'eau mentionnée à l'alinéa antérieur et la chambre de clarification ou la zone (4) d'alimentation de la grille (6) de filtration, en fonction des applications.
- 25 19. Appareil selon les revendications 2 et 17 et caractérisé en ce que la grille (23) de classage est conique et comporte une ou plusieurs ruptures d'angle (28) afin de prévenir l'accumulation d'éléments solides le long de la grille (23) de classage.
- 30 20. Appareil selon les revendications 2 et 17 et caractérisé en ce que les orifices (40) de la grille (23) de classage ont une direction radiale et une entrée en forme d'entonnoir, les entrées en entonnoir de deux orifices adjacents se rejoignant du côté amont de la grille de manière à ce qu'il n'y ait pas de surface plane entre deux orifices, et ceci afin de faciliter l'orientation et le passage des fibres.

21.Appareil selon les revendications 2 et 17 caractérisé en ce que les orifices (40) de la grille (23) de classage sont constitués d'un entonnoir d'entrée et d'un entonnoir de sortie afin de faciliter le passage des fibres et prévenir le risque de colmatage.

5

22.Appareil selon la revendication 2 et caractérisé en ce que les trous de la grille (6) de filtration sont calibrés pour laisser passer une partie importante des fibres de cellulose courtes et retenir la majorité des fibres de cellulose longues, procédant ainsi à un fractionnement entre fibres courtes et fibres longues.

10

23.Equipement selon la revendication 2 et caractérisé en ce que l'appareil comprend une conduite centrale destinée l'acheminement directement à l'intérieur du corps (1) de l'appareil, au niveau de la chambre de clarification, de certains effluents semi-liquides non épaissis tels que les mousses d'une cellule de désencrage.

15

SDC5
Translation
09/000587

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference HAFF	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/PT00/00006	International filing date (day/month/year) 08 June 2000 (08.06.00)	Priority date (day/month/year) 09 June 1999 (09.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC D21D 5/20, 5/02, D21F 1/66		
Applicant FINIDRO, FINANCIAMENTOS ENERGÉTICOS, LDA		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 9 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 04 January 2001 (04.01.01)	Date of completion of this report 04 September 2001 (04.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/PT00/00006

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1,2,4-12, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages 3,3a, filed with the letter of 19 June 2001 (19.06.2001)
- ☒ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages 1-23, filed with the letter of 19 July 2001 (19.07.2001)
- ☒ the drawings:
 pages 1/6-6/6, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. 24-29
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☒ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/PT 00/00006

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

According to the newly filed Claim 9, the outermost portion of the conduit mentioned in paragraph b) of Claim 8 includes an aperture for discharging, towards the clarification chamber, components that settle in said conduit under the artificial gravity generated by the rotation of the installation.

Since no aperture fulfilling such a function is mentioned in the application as filed, Claim 9 extends the subject matter of the application beyond the content of the application as filed, and is contrary to the requirements of PCT Article 34(2)(b).

The present report has therefore been established without taking into consideration the newly filed Claim 9.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/PT 00/00006

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-8, 10-23	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-8, 10-23	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-8, 10-23	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The closest prior art is that described by the applicant on pages 1 and 2 of the description, and relates to a method for preparing paper pulp from used paper, including, subsequent to step of pulping the used paper and the step of suspending fibres in a pulper, a number of steps conventionally carried out in different installations, so that pumping of the suspension is generally required between each step.

The problem that the present invention aims to solve is that of enhancing the competitiveness of the traditional pulp making method based on used paper, in relation to the method of making paper pulp from virgin cellulose. For this purpose, the method of Claim 1 includes the use of the differential in the rate of sedimentation of the various particles contained in a used paper fibre suspension under the effect of the artificial gravity generated by the rotation movement, combined with a filtration step to carry out, in combination and simultaneously, and in a single rotating apparatus, the following steps:

a) filtering the suspension through a grid that retains at least one portion of the fibres contained in the

suspension and that allows the major portion of water and of the small-size contaminants and mineral charges contained in said suspension to pass therethrough, wherein said filtration step is enhanced by the force generated by the acceleration resulting from the rotation of the apparatus;

b) concentrating and discharging the portion of the suspension retained by the grid at the periphery of the apparatus under the effect of an acceleration resulting from the rotation of the apparatus;

c) clarifying the water passing through the grid by separating solid suspended elements with a density greater than 1 which settle at the periphery of the installation under the effect of the acceleration resulting from the rotation thereof;

d) concentrating and extracting said solid elements with a density greater than 1 and separated from the water passing through the grid.

Claim 2 relates to an installation for carrying out the method of Claim 1.

The solution to the problem addressed, as provided in Claims 1 and 2, is neither known from nor suggested by any of the cited documents, which only provide a technological background.

The subject matter of Claims 1 and 2 are therefore novel and inventive over the cited documents.

Claims 3 to 8 and 10 to 23 contain additional features of the installation of Claim 2. The subject matter of Claims

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/PT 00/00006

3 to 8 and 10 to 23 are therefore also novel and inventive over the cited prior art.

Industrial applicability is obvious.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/PT 00/00006

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

In paragraph d) of Claim 16, since said claim is a device claim, reference should be made to a "complementary device arranged between the settling device and the feed area of the filtration grid", rather than to a "complementary step of the method, carried out between the settling device and the filtration step" (PCT Article 6).

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire HAFF	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après	
Demande internationale n° PCT/PT 00/ 00006	Date du dépôt international(jour/mois/année) 08/06/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 09/06/1999
Déposant FINIDRO, FINANCIAMENTOS ENERG TICOS, LDA et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 2 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.
- ☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.
- b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :
- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).
3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.
- ☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
- ☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°

- ☒ suggérée par le déposant.
- ☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.
- ☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

1

☐ Aucune des figures n'est à publier.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT 00/00006

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 D21D5/20 D21D5/02 D21F1/66

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 D21D D21F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 257 698 A (CHRIST ALFRED ET AL) 2 novembre 1993 (1993-11-02) abrégé; figures colonne 6, ligne 40 -colonne 7, ligne 7 colonne 7, ligne 67 -colonne 8, ligne 26	1,2
A	DE 29 24 794 B (VOITH J M GMBH) 27 mars 1980 (1980-03-27) colonne 3 -colonne 4; figure	1,2



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

13 septembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

20/09/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Helpiö, T.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT 00/00006

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5257698	A	02-11-1993	DE 4105903 A	27-08-1992
			DE 59202422 D	13-07-1995
			EP 0501134 A	02-09-1992
DE 2924794	B	27-03-1980	NONE	

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
14 décembre 2000 (14.12.2000)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 00/75422 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷: D21D 5/20,
5/02, D21F 1/66.

(21) Numéro de la demande internationale:

PCT/PT00/00006

(22) Date de dépôt international: 8 juin 2000 (08.06.2000)

(25) Langue de dépôt: français

(26) Langue de publication: français

(30) Données relatives à la priorité:
102320 9 juin 1999 (09.06.1999) PT

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*):
FINIDRO, FINANCIAMENTOS ENERGÉTICOS,
LDA [PT/PT]; Rua Martins Barata, 5-E, P-1400 Lisbonne
(PT).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*): HAFFNER,
Eric [US/PT]; Rua D.Lourenço De Almeida, 3, 3° Dto,
P-1400 Lisbonne (PT).

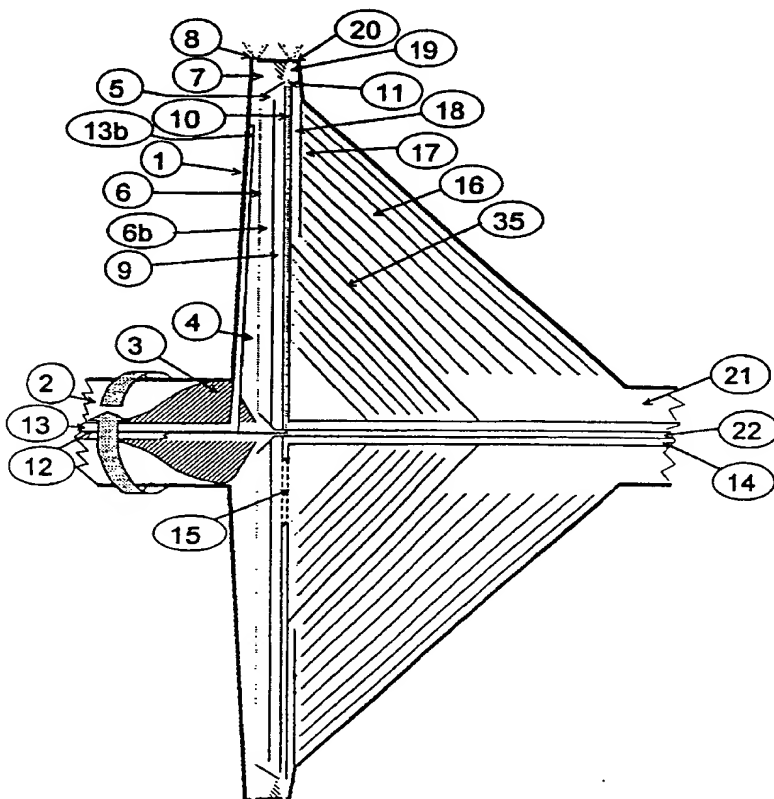
(74) Mandataire: ARNAUT, José, Luis; Rua Do Patrocínio
94, P-1399-019 Lisbonne (PT).

(81) États désignés (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PREPARING PAPER PULP FROM USED PAPER

(54) Titre: PROCEDE ET APPAREIL POUR LA PREPARATION DE PATE A PAPIER A PARTIR DE VIEUX PAPIERS



(57) Abstract: The invention concerns a method and an equipment for combining in one single apparatus, the functions for filtering, decontaminating, and thickening paper pulp from used paper, while providing the complementary function of clarifying the filtrates. The apparatus (1) rotates at high speed. The paper pulp is introduced through the centre of the apparatus (2) and driven at its angular speed. The pulp is then brought along a grate (6) with small size holes for separating the fibres from the greater part of the water. The thickened pulp is evacuated through extraction nozzles (8). The water is clarified in the clarification zone (12) and recycled or eliminated depending on uses. More complete embodiments of the apparatus include the functions of fractionating, de-inking and purifying the pulp with slots or holes.

(57) Abrégé: L'invention se rapporte à un procédé et à un équipement qui permettent de réunir en un seul appareil, les fonctions de filtration, de décontamination, et d'épaississement de pâte à papier à partir de vieux papiers, tout en assurant la fonction complémentaire de clarification des filtrats. L'appareil (1) tourne à grande vitesse. La

[Suite sur la page suivante]

WO 00/75422 A1



DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

- (84) États désignés (régional): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

pâte à papier est introduite par le centre de l'appareil (2) et entraînée à sa vitesse angulaire. La pâte est ensuite amenée le long d'une grille (6) avec des trous de petite dimension permettant de séparer les fibres de la plus grande partie de l'eau. La pâte épaissie est évacuée par des buses (8) d'extraction. L'eau est clarifiée dans la zone de clarification (16) et recyclée. Les éléments solides séparés des eaux sont extraits par les buses (20) et recyclés ou éliminés selon les applications. Des versions plus complètes de l'appareil incluent les fonctions de fractionnement, de désencrage et d'épuration de la pâte avec des fentes ou des trous.

DESCRIPTION

«PROCEDE ET APPAREIL POUR LA PREPARATION DE PATE
A PAPIER A PARTIR DE VIEUX PAPIERS»

5 La présente invention concerne le domaine de la papeterie et plus spécifiquement la préparation de pâte à partir du recyclage des vieux papiers afin de produire du papier.

Pour la fabrication de pâte à partir de vieux papiers, il est nécessaire de remettre les fibres de cellulose en suspension et d'éliminer les éléments
10 étrangers indésirables, dits contaminants, opération appelée décontamination. Les contaminants peuvent prendre des formes diverses. On retrouve, en particulier, des particules métalliques (agrafes), des sables et graviers, des matières adhésives, des morceaux de plastique...

On retrouve aussi des encres, qu'il sera important d'enlever pour certaines
15 productions, notamment les papiers dits «blancs», destinés à l'impression, à l'écriture ou à des usages sanitaires («tissue»).

En plus des contaminants déjà évoqués, on retrouve aussi des charges minérales, incorporées au papier pour certaines fabrications (magazines, papiers d'impression écriture ...). La présence de charges minérales peut être
20 indésirable, en particulier, pour la production de papiers sanitaires. Il est nécessaire dans ce cas de les séparer de la pâte.

La préparation de pâte avec des vieux papiers est le procédé global, allant de la désintégration des vieux papiers jusqu'aux différentes étapes de décontamination, éventuellement l'élimination des encres (désencrage) et des
25 charges minérales (lavage), et pouvant inclure une ou deux étapes de blanchiment permettant aux fibres de retrouver leur blancheur initiale. La pâte produite servira à alimenter la machine à papier.

La préparation de pâte pour les cartons d'emballage est beaucoup moins contraignante en terme de décontamination.

30 Le procédé classique de préparation de pâte à partir de vieux papiers commence toujours par la désintégration des papiers et la mise en suspension des fibres, par l'intermédiaire d'un pulpeur (Etape A). Le pulpeur est un équipement doté d'un rotor (ou turbine), qui provoque une agitation suffisamment forte des vieux papiers, mélangés à de l'eau, pour que les liaisons entre les fibres
35 (liaisons hydrogènes) se rompent les unes après les autres. Une pâte à papier à partir de vieux papiers, est ainsi reconstituée.

On retrouvera ensuite, selon la qualité de la pâte finale que l'on veut obtenir :

- Etape B : Une décontamination grossière. Il s'agit d'éliminer par tamisage, les éléments les plus grossiers, et en particulier les plastiques.
 - Etape C : L'élimination, par hydrocyclone, des grosses particules lourdes : les gros sables, morceaux de verre, et particules métalliques telles que des agrafes.
 - Etape D : L'élimination des petits plastiques et autres contaminants de taille intermédiaire par un tamisage à trous (ou épuration à trous) en deux ou trois étages, consistant à faire passer la pâte dans de petits trous (entre 1 et 3 mm) et à retenir les contaminants de taille supérieure à celle des trous.
 - Etape E : L'élimination de petits contaminants, essentiellement d'aspect granuleux (par opposition aux contaminants plats) par une épuration à fentes (entre 0,1 et 0,3 mm), fonctionnant selon le même principe que l'épuration à trous. Les trous sont remplacés par des fentes, où les fibres, compte tenu de leur faible diamètre, parviennent à passer.
 - Etape F : Pour les papiers dits « blancs », l'élimination des encres par une ou plusieurs cellules de flottation. Les encres sont séparées à l'aide de petites bulles d'air avec l'aide éventuelle d'un savon ou d'un surfactant.
 - Etape G : L'élimination des sables fins et gros points noirs (petits contaminants lourds) par des batteries en plusieurs étages d'hydrocyclones.
 - Etape H : Dans certains cas, l'élimination des petits contaminants de densité inférieure à 1 par hydrocyclone.
 - Etape I : Plus particulièrement pour les papiers tissue, l'élimination des charges minérales par un lavage de la pâte. L'essentiel de l'eau est évacué, entraînant avec elle la majorité des charges.
 - Etape J : Epaississement de la pâte, afin d'en faciliter le stockage avant la machine à papier ou de préparer la pâte à une dispersion à chaud ou à un raffinage.
 - Etape K : Dans certains cas, dispersion des contaminants résiduels, par un disperseur ou tritrateur, de manière à rendre ces contaminants non visibles à l'œil. Dans d'autres cas, transformation des propriétés mécaniques de la pâte par un raffineur.
- Dans de nombreux cas, redilution et reprise d'une ou plusieurs des étapes précédemment décrites. On parlera alors de deuxième boucle, voire de troisième boucle si après la deuxième boucle, on reprend de nouveau une ou plusieurs étapes.
- Etape L : Clarification des filtrats par un microflotateur à air dissous. La matière en suspension est rassemblée en flocs puis flottée à la surface à l'aide de microbulles d'air et de polymères (floculants et coagulants).

- Etape M : Epaisseur des matières solides extraites lors de l'Etape L.
- Etape N : Traitement des eaux résiduelles par une station d'épuration.
- Etape O : Blanchiment des fibres pour certaines applications.

5 Les procédés de préparation de pâte actuellement en service sont une combinaison plus ou moins complète des étapes précédemment décrites, chacune réalisée par un équipement différent. Entre chaque étape, la pâte est généralement pompée, entraînant une forte consommation d'énergie. Certaines étapes nécessitent l'emploi de produits chimiques. Il est fréquent, et
10 particulièrement lorsque l'on veut produire des papiers «blancs» imposant des critères optiques restrictifs, que le procédé de recyclage de vieux papiers ne soit pas compétitif par rapport à l'utilisation de cellulose vierge.

L'invention a pour objet de se substituer, dans sa version de base, à plusieurs des équipements correspondant aux Etapes précédemment citées H, J, L, M, voire C, D, E, F, G et I, quel que soit le type de papier à produire,
15 permettant aussi une économie importante d'énergie et de produits chimiques. Le recyclage des vieux papiers deviendra ainsi plus compétitif, y compris pour les applications les plus exigeantes. L'invention permet en outre une emprise au sol très inférieure.

Brève description des figures :

20 L'invention est représentée par 6 figures, correspondant aux principales applications et montrant les principales variantes exposées dans la description. La numérotation correspond aux renvois figurant dans les textes. Tous les figures sont présentées à titre indicatif et sans intention limitative.

Les figures 1 à 4 représentent plusieurs réalisations pratiques de l'invention,
25 correspondant à plusieurs applications. Les figures 5 et 6 représentent des détails et parties spécifiques de l'invention.

La figure 1 représente une coupe d'une réalisation pratique de l'invention appliquée plus particulièrement aux papiers sanitaires (dits «tissue») dans sa configuration de base ayant, en plus des fonctions de base, un dispositif de
30 récupération des fibres ayant transité à travers la grille (6) et leur récupération par le tube (14) au centre de l'appareil, un dispositif de clarification en deux étapes, et un dispositif de réintégration des éléments récupérés (13).

La figure 2 représente une coupe d'une réalisation pratique de l'invention appliquée plus particulièrement aux papiers sanitaires ayant, en plus des
35 fonctions de base : un traitement préalable de la pâte par élimination des sables fins et autres contaminants « lourds » ou « légers » dans la chambre de sédimentation (25) et un classage à fentes ; un dispositif de récupération des

fibres ayant transité à travers la grille (6) et leur concentration dans la chambre (33) ; un dispositif de réintégration des éléments récupérés (13).

La figure 3 représente une coupe d'une réalisation pratique de l'invention appliquée plus particulièrement aux papiers impression écriture et journaux magazine, ayant, en plus des fonctions de base : un traitement préalable de la
5 pâte par élimination des sables fins et autres contaminants « lourds » ou « légers » dans la chambre de sédimentation (25) et un classage à fentes ; un dispositif de préclarification dans la chambre (33) ; un dispositif de réintégration des éléments récupérés (13).

La figure 4 représente une coupe d'une réalisation pratique de l'invention plus particulièrement appliquée aux papiers cartons et papiers d'emballage, ayant, en plus des fonctions de base : un traitement préalable de la pâte par élimination des sables fins et autres contaminants « lourds » ou « légers » dans la chambre de sédimentation (25) et un classage à fentes ; un dispositif de
15 préclarification dans la chambre (33) ; un dispositif de réintégration d'éléments extraits lors de la clarification à la pâte par des déflecteurs (39).

La figure 5 représente une coupe des orifices de la grille de classage à trou/fentes.

La figure 6 correspond au dispositif de freinage des fibres extraites en
20 périphérie (8) par des tubes en colimaçon.

Pour les papiers sanitaires, dits «tissue», l'invention consiste, dans sa version de base, à regrouper les fonctions, de lavage, de désencrage, d'élimination des particules de densité inférieure à 1, d'épaississement des fibres, d'épaississement de la matière en suspension issue des filtrats, de clarification
25 de l'eau et d'élimination des contaminants de densité inférieure à 1. L'invention se substitue donc aux appareils correspondant aux étapes F, H, I, J, L, M du procédé classique de préparation de pâte à papier. Les figures 1 et 2 représentent, en particulier, deux réalisations pratiques de l'invention appliquées pour cette qualité de papier.

Pour les papiers impression écriture et journaux magazine, la présente invention consiste à regrouper, dans sa version de base, les fonctions de désencrage, d'épaississement des fibres, de clarification des eaux, et d'élimination des contaminants de densité inférieure à 1. L'invention regroupe les
30 étapes F, H, J, L, M et éventuellement I du procédé classique de préparation de la pâte à papier. La figure 3 représente, en particulier, une réalisation pratique de l'invention pour cette application.

Pour les productions de papiers et cartons d'emballage, utilisant plus particulièrement des fibres non blanchies, la présente invention consiste à

regrouper, dans sa version de base, les fonctions d'épaississement des fibres, de clarification des eaux, d'élimination des contaminants d'une densité inférieure à 1, et éventuellement de fractionnement fibres longues/fibres courtes. L'invention se substitue aux étapes H, J, L, M du procédé classique de préparation de pâte à papier. La figure 4 est une représentation pratique de l'invention pour cette application.

Dans une version plus complète et quelles que soient les applications, l'invention se substitue aux étapes C à E et G du procédé classique de préparation de pâte à papier.

L'appareil proposé est constitué d'un corps (1) tournant à grande vitesse entraînant de façon solidaire l'ensemble des constituants internes de l'appareil. Le corps de l'appareil est entraîné par un moteur non représenté sur les figures.

Au préalable les vieux papiers doivent être désintégrés par l'intermédiaire d'un pulpeur (Etape A), et subir une décontamination grossière (Etape B). Dans sa version de base (figure 1) la pâte doit encore subir les Etapes C, D et E du procédé classique avant l'introduction dans l'appareil.

La pâte ainsi préalablement traitée et débarrassée des contaminants les plus importants est introduite le long de l'axe de l'appareil, par un conduit central (2). Les ailettes (3) permettent à la pâte d'être entraînée en rotation à la même vitesse angulaire que l'appareil. L'ensemble des conduits entrants et sortants (2), (12), (13), (14), (21), (22) et (37) sont reliés à des garnitures mécaniques, non représentées sur les figures, permettant d'assurer une connexion étanche avec des conduits fixes. La vitesse de rotation de l'appareil est telle, qu'en sa périphérie les corps sont soumis à un champ de gravité artificielle pouvant dépasser 1000 fois la gravité terrestre.

Dans les versions de base (figure 1), la pâte a déjà subi les étapes A à E du procédé classique et ne contient plus que des petits contaminants (en général moins de 0.5 mm de diamètre). La pâte à traiter est acheminée (4) le long d'une grille avec de petits trous (6), la majorité de l'eau traversant la grille tandis que les fibres sont retenues du fait du faible diamètre des trous. Les fibres sont entraînées, du fait d'une densité supérieure à 1, et sous l'effet du champ de gravité artificielle lié à la rotation de l'appareil, vers la périphérie de l'appareil et aboutissent dans la chambre de concentration la pâte (7). Celle-ci se termine par des buses d'extraction (8) à ouverture permanente ou bien séquentielle permettant l'extraction de la pâte à la concentration optimale.

Afin de ne pas endommager les fibres, l'extraction ayant lieu à grande vitesse, le freinage de la pâte pourra être assuré par des tubes circulaires (44) disposés en colimaçon (figure 6). La pâte extraite en périphérie de l'appareil

rejoint les anneaux de décélération dont les dimensions sont déterminées en fonction de la vitesse maximale acceptable.

Les contaminants de densité inférieure à 1 qui ne transitent pas par la grille (6), migrent vers l'axe de l'appareil compte tenu du champ de gravité artificiel créée par la rotation de l'appareil, où ils sont recueillis et évacués par le conduit (22).

Les filtrats et l'eau, ayant transité par les trous de la grille (6), sont destinés à des traitements différents selon les applications.

Pour la version plus particulièrement destinée aux applications «tissue» (figures 1 et 2), un des objectifs de l'invention est de récupérer les fibres et fines (fragments de fibres) ayant traversé la grille (6). Il s'agit aussi d'éliminer les encres et charges minérales de l'eau afin de la réutiliser en vue de fermer au maximum les circuits d'eau et réduire la consommation d'eau fraîche. Les eaux non clarifiées sont, en premier lieu, traitées juste après leur passage à travers la grille. Il s'agit de récupérer les fibres, qui comptent aussi parmi les éléments les plus lourds et gros des filtrats en question.

Afin de récupérer les fibres ayant passé à travers la grille de filtration (6), il existe 2 solutions différentes. La première solution, représentée sur la figure 1, consiste à ramener les éléments cellulosiques à récupérer vers l'axe de l'appareil. L'eau non clarifiée est acheminée par la conduite (9). La vitesse d'aspiration de la conduite (9) vers la zone (15) d'alimentation de la zone de clarification (16) n'est pas suffisante pour entraîner les fibres et les autres corps plus lourds, qui sédimentent ainsi à la périphérie de la zone (5). Ces corps sont récupérés par une conduite (10) qui les achemine vers l'axe de l'appareil. La section de cette conduite est étudiée de manière à permettre une vitesse du courant supérieure à la vitesse de sédimentation des fibres. Sur la partie la plus en périphérie de la chambre (5), une ouverture (11) qui communique avec la chambre de concentration (19) des éléments solides séparés des eaux à clarifier, permet d'éviter la formation de dépôts. Cette ouverture pourra être traversée par un contre courant d'eau alimenté par une conduite (12). Le débit de cette eau serait adapté de manière à ce que la vitesse du courant qui passe à travers l'ouverture soit supérieure à la vitesse de sédimentation des fibres, tandis que les éléments plus denses, qui parviennent à remonter le courant compte tenu de leur vitesse de sédimentation supérieure, sont recueillis dans la chambre de concentration (19) avant d'être extraits par les buses (20). Les fibres récupérées, acheminées par les conduites (10) et extraites par le centre de l'appareil par le tube (14), sont éventuellement traitées par des moyens classiques de désencrage avant d'être réintégrées à la pâte dans l'appareil.

La seconde solution de séparation des fibres pour les traiter puis les récupérer consiste à les extraire par la périphérie de l'appareil. La figure 2 donne une représentation de cette configuration. Il s'agit d'inclure une zone de sédimentation (33) à la périphérie de la zone (9) et en aval de la grille (6) où se concentrent les éléments fibreux ayant sédimenté sous l'effet du champ de gravité artificiel provoqué par la rotation rapide de l'appareil. Ces éléments peuvent être alors évacués par la périphérie de l'appareil par les buses (34). Les eaux à clarifier transitent directement de la zone (33) vers la zone de clarification (16).

Les fibres extraites par l'un des deux moyens envisagés sont préalablement traitées, si besoin, et peuvent être réintégrées dans l'appareil. Cette réintégration est réalisée par une conduite (13) et permettant l'acheminement des fibres et autres éléments à intégrer en périphérie de l'appareil aux points d'introduction (13b) dans la zone (4). Cette localisation en périphérie, proche de la zone de concentration de la pâte (7), permet de limiter les pertes en fibres et autres éléments réintégrés, la seule fonction recherchée étant l'épaississement de la pâte et éléments réintégrés. La grille de filtration (6) pourra pour les diamètres supérieurs au point de réintroduction (13b), avoir des trous de plus petite taille afin de limiter le passage à travers la grille des éléments réintégrés.

Pour les autres applications (figures 3 et 4), qu'il s'agisse de papiers impression écriture ou cartons et papiers d'emballage, les eaux séparées des fibres sont, pour la plupart de ces applications, directement acheminées vers la zone de clarification par le conduit (9). En effet, la majorité des éléments solides contenus dans les eaux, charges comprises, et séparés lors de la clarification, pourront être réintégrés à la pâte à papier après un traitement éventuel. Cette réintégration pourra se faire selon un procédé identique à celui décrit précédemment.

Pour d'autres applications, plus particulièrement destinées à la production de certains papiers et cartons d'emballage nécessitant des propriétés mécaniques spécifiques, la grille (6) aura aussi une fonction de fractionnement, c'est à dire de classage entre fibres longues et fibres courtes, les fibres longues étant retenues par la grille tandis que les fibres courtes passent à travers. Dans cette configuration, la taille des trous sera étudiée en fonction de l'effet de fractionnement recherché.

Pour toutes les applications, l'eau et les éléments ayant traversé la grille (6) seront recueillis dans la chambre (9) et conduits vers la zone de clarification (16) est constituée de cônes proches les uns des autres, qui pourront être en matière plastique ou composite d'une densité proche de 1. L'eau à traiter, encadrée par

les cônes de séparation, est dirigée de la périphérie vers l'axe de l'appareil. Les particules, de densité différente de l'eau, sous l'effet du champ de gravité artificielle, ont une vitesse radiale différente de l'eau et rencontrent la surface du cône de séparation le plus proche. Du fait des frottements entre l'eau et les
5 cônes, la vitesse de l'eau aux abords immédiats des cônes est très réduite, ce qui facilitera la migration des particules le long des surfaces coniques. Les particules captées par les cônes auront une vitesse de migration plus élevée que la vitesse de l'eau aux abords immédiats des cônes. Une fois qu'elles ont atteint un cône, les particules de densité supérieure à 1 remontent ainsi
10 progressivement le long de la surface du cône. L'eau transite vers le centre de l'appareil où elle est évacuée par le tube (21).

L'extrémité en périphérie de chaque cône pourra être prolongée par des canaux d'évacuation (17) qui permettent aux solides captés par les cônes de continuer à leur chemin vers la périphérie au milieu du courant de l'eau non
15 clarifiée à l'admission de la clarification. Ces canaux, représentés sur le figure 2, communiquent eux-mêmes avec le conduit d'évacuation des solides (18), avant de rejoindre la chambre de concentration (19) et d'être expulsés de l'appareil par les buses (20). Ces buses (20) ont une ouverture permanente ou séquentielle selon les cas et les applications.

20 Un procédé similaire sera utilisé pour séparer et éliminer vers l'axe de l'appareil, grâce à l'action du champ de gravité artificiel, les contaminants de densité inférieure à 1 qui migrent vers le centre de l'appareil où ils sont recueillis par le conduit (37). Dans ce cas, les cônes de la zone de clarification (16) pourront être prolongés par les canaux (36). Cette application est représentée sur
25 le figure 2.

Afin d'améliorer la qualité de la clarification des eaux et éviter une saturation des circuits en charges minérales et autres colloïdes liée à un effet de bouclage, particulièrement préjudiciable pour certaines qualités de papiers, l'invention
30 pourra être dotée d'une clarification en 2 temps, où l'eau passe successivement dans une zone de préclarification (33) puis dans une zone de clarification finale (16), les deux zones fonctionnant en série. Sur les figures 2, 3 et 4 sont représentés cette application. La zone de préclarification (33) est destinée à éliminer les particules les plus importantes, qui dans leur déplacement sont susceptibles de créer des micro-turbulences qui perturbent la sédimentation
35 des particules les plus fines. La zone de clarification finale (16), avec des plaques de séparations très rapprochées, permet une sédimentation des éléments les plus fins selon le principe déjà présenté. Les éléments qui sont séparés lors de la

préclarification par sédimentation dans la chambre (33) sont conduits vers la périphérie de l'appareil où ils sont évacués à la périphérie de l'appareil.

Une autre solution pour obtenir une préclarification et une clarification finale est la division de la zone de clarification (16) en deux sous-zones, toutes les deux équipées de cônes de séparation, séparées par une paroi intermédiaire (35), qui permet, une fois la préclarification terminée de conduire l'eau vers la clarification finale. Sur la figure 1 est représentée cette solution.

Pour certaines applications, et en particulier celles destinées à la production de papiers sanitaires « tissue » (figures 1 et 2), les solides issus de la clarification et éjectés par les buses (20) ne sont pas récupérés par le procédé pour la fabrication du papier, la majorité étant des charges minérales incompatibles avec la fabrication de papiers « tissue ».

En revanche, pour la plupart des applications impression écriture, et papiers/cartons d'emballage (figures 3 et 4), une partie au moins de ces solides pourront être réintégrés à la pâte.

Pour les applications impression écriture (figure 3), les solides extraits lors de la clarification seront extraits par les buses (20). Il sera éventuellement nécessaire de faire subir à ces corps solides un désencrage par des moyens conventionnels (flottation sélective) avant, éventuellement, de les réintégrer par l'intermédiaire du conduit (13) décrit précédemment.

Pour certaines applications, l'invention permettra de réintégrer directement à la pâte tout ou partie des éléments ayant été séparés lors de la clarification. La figure 4 illustre une telle application. Des déflecteurs inclinés (39) permettent de dériver une partie des éléments ayant sédimenté dans la chambre de sédimentation (33) vers la chambre de concentration de la pâte (7). L'ouverture de ces déflecteurs (39) pouvant être fixe ou réglable afin de permettre un mélange dans des proportions désirées entre les fibres et les éléments réintégrés, en particulier les charges.

Une version plus complète de l'invention, représentée sur les figures 2, 3 et 4, comprendra la fonction décrite par l'étape G, c'est à dire l'élimination des sables fins ainsi que de nombreux contaminants. La pâte est introduite dans une chambre (25). Les contaminants de densité inférieure à 1 sont attirés vers l'axe de l'appareil et évacués par les orifices (22b) reliés au tube (22). Les autres éléments solides, fibres comprises, d'une densité supérieure à 1, sédimentent vers la périphérie de l'appareil où ils sont collectés par les orifices (26) localisés à la périphérie de la chambre (25) et dirigés par les conduits (27) vers la phase suivante du procédé. Le conduit (27) est muni d'orifices permettant la séparation puis l'extraction des contaminants de densité supérieure à 1 qui ont une vitesse

de sédimentation supérieure à celle des fibres. Ces éléments sédimentent et sont séparés par les orifices (30) et extraits de l'appareil par les buses (36). Le conduit (27) aura une inclinaison et section adaptées pour éviter la sédimentation des fibres et le passage de celle-ci dans les orifices (30). Pour augmenter la vitesse horizontale des fibres et limiter le risque de sédimentation, le conduit (27) sera alimenté par de l'eau extraite dans la partie centrale de la chambre (25).

Quelles que soient les applications, une version plus complète de l'invention consiste à rajouter un classage à fentes et/ou à trous. Il s'agit alors de réaliser les étapes B à E du procédé classique. Ce classage est réalisé par une grille sera préférentiellement conique (23). La grille (23) sera en amont de la grille (6) (figures 2, 3 et 4). La pâte est introduite par l'axe de l'appareil aux abords de la grille (23) selon le même principe que la grille de filtration (6). Les fibres passent à travers les fentes (ou trous), compte tenu de leur petit diamètre, tandis que certains contaminants sont retenus.

Les contaminants de grandes dimensions (qui ne passent pas à travers la grille) et d'une densité supérieure à 1 sédimentent et se concentrent à la périphérie de l'appareil où ils sont extraits par plusieurs buses d'extraction (38). Les contaminants de densité inférieure à 1 migreront vers l'axe de l'appareil et seront extraits par une conduite centrale (22). Toutefois, la présence d'une chambre de séparation (25) en amont comprenant déjà une étape d'élimination des contaminants légers peut rendre inutile, pour beaucoup d'applications, l'élimination des contaminants légers par le centre de l'appareil. Des cycles de contre lavage, permettant de limiter le colmatage des grilles, seront alors suffisants pour éviter les dépôts des contaminants légers dans la partie centrale de l'appareil.

L'eau ayant traversé les fentes (23), transportant avec elle les fibres en suspension, est acheminée vers l'axe de l'appareil à travers un conduit (24) vers la zone (4), dont la section est étudiée de manière à imposer une vitesse suffisante au fluide pour empêcher la sédimentation trop rapide des fibres vers la périphérie de l'appareil.

En cas de mise en œuvre de vieux papiers très contaminés, il est possible de prévoir un dessablage complémentaire et l'élimination de certains contaminants ou encres ayant transité par la grille (23). Dans, une telle configuration, une ouverture (non représentée) à la partie la plus en périphérie du conduit (24) permettra l'évacuation des éléments les plus lourds par sédimentation. Cette ouverture pourra être traversée par un contre courant d'eau claire dont le débit serait ajusté de manière à ce que la vitesse de ce contre

courant soit supérieure à la vitesse de sédimentation des fibres les plus longues et inférieure à celle des contaminants à séparer.

Dans une version encore plus complète, non représentée sur les figures, il sera possible de rajouter une grille dotée de trous avant la grille à fentes (23), et fonctionnant exactement selon le même principe. Les trous permettent une décontamination complémentaire de la décontamination avec des fentes. Une fois l'étape de décontamination à trous terminée, la pâte est introduite à la base de la grille à fentes (23) selon le procédé précédemment décrit.

Il convient de noter que l'action combinée de la séparation prévue dans la chambre (25) et de la grille à fente (23) permettra pour la plupart des applications d'avoir une pâte de qualité suffisante pour ne pas avoir besoin du passage dans une grille à trou telle que décrite dans le paragraphe précédent.

La grille à fente présente l'inconvénient de constituer une limite de capacité de l'appareil. La surface ouverte de la grille peut être très réduite et empêcher le passage du débit autorisé par l'ensemble des autres fonctions. Pour remédier à cet inconvénient, il est possible de créer à l'extérieur de la grille une ou plusieurs ouvertures (29) (représentées sur les figures 2, 3 et 4) permettant de dériver une partie importante du débit vers la zone de clarification. La disposition périphérique de ces ouvertures permet de limiter l'entraînement de fibres, puisque celles ci sont déjà passées au travers des fentes (23). Les contaminants se trouvant au niveau de l'ouverture ont une densité supérieure à 1. L'objectif est que ces contaminants ne soient pas entraînés avant l'eau dérivée par les ouvertures (29).

Pour ce faire, les ouvertures seront disposées en léger retrait par rapport au chemin parcouru par les contaminants d'une part, et auront une forme d'entonnoir permettant aux éventuels contaminants à proximité de l'ouverture (29) de sédimenter vers la périphérie sans être entraîné par les ouvertures (29). L'eau dérivée sera alors directement acheminée vers la zone de clarification. Tout contaminant ayant malgré tout emprunté ces conduits ne posera aucun problème. Il sera cependant possible, moyennant l'adjonction d'un dispositif de séparation des eaux, non représenté sur les figures, de conduire l'eau dérivée par le conduit (29) en amont de la grille de filtration (6) afin d'améliorer l'effet de lavage.

Les grilles de classage (23) auront une forme adaptée, afin d'améliorer leur efficacité. La forme conique de la grille à fentes ou à trous permet de faciliter le contact avec les fibres et leur passage à travers la grille. L'angle du cône sera étudié afin de faciliter le passage des fibres. Cependant, cette forme conique a aussi pour conséquence de concentrer les contaminants de densité supérieure à

1 sur la grille. Afin de prévenir la colmatation des orifices, la grille est dotée, pour la plupart des applications mettant en œuvre des matières relativement contaminées, de ruptures d'angles « en escalier » (28). Les figures 2, 3 et 4 représentent une telle grille (23) avec les escaliers (28).

5 La rupture d'angle permet d'écarter les contaminants de la grille afin qu'ils prennent de la vitesse avant de nouveau rencontrer la grille. Ce dispositif facilitera de ce fait leur sédimentation vers la périphérie de la grille. Cette rupture d'angle facilitera, d'autre part, le passage des fibres en rompant régulièrement le matelas de fibres qui se forme à la surface de la grille.

10 Les orifices ont une direction radiale. L'entrée des orifices est conique (40), les cônes des orifices adjacents se rejoindront, de manière à ce qu'il n'y ait pas de surface plane entre deux cônes. L'objectif est de concentrer les fibres à l'entrée des orifices, et de les orienter parallèlement aux orifices, la longueur moyenne des fibres étant beaucoup plus grande que la largeur des orifices. Une fois la section minimum atteinte (41), la section des orifices augmente (42) afin
15 de prévenir leur bouchage. La figure 6 schématise deux orifices en profil montrant ces différentes dispositions.

20

25

30

35

REVENDICATIONS

- 5 1. Procédé pour la préparation de pâte à papier à partir de vieux papiers
préalablement désintégrés et mis en suspension fibreuse par un pulpeur,
utilisant le différentiel de vitesse de sédimentation des particules sous l'effet
d'un champ de gravité artificiel créé par la rotation de l'appareil combiné aux
actions de filtration, caractérisé par la réalisation combinée et simultannée
10 dans un seul appareil rotatif des phases suivantes :
- a) Filtration de la pâte à travers une grille qui retient la pâte et laisse passer l'eau
avec les petits contaminants et charges minérales, cette filtration étant aidée
par la force créée par l'accélération résultante de la rotation de l'appareil.
- 15 b) Concentration et évacuation de la pâte par la périphérie de l'appareil sous
l'effet de l'accélération résultant de la rotation de l'appareil.
- c) Clarification des eaux qui passent à travers la grille par la séparation puis
l'élimination des éléments solides en suspension de densité supérieure à 1
qui sédimentent à la périphérie de l'appareil sous l'effet de l'accélération
résultante de la rotation de l'appareil.
- 20 d) Concentration et extraction des éléments solides de densité supérieure à 1
extraits des eaux.
2. Appareil pour la mise en œuvre du procédé décrit dans la revendication 1 pour
la préparation de pâte à papier à partir de vieux papiers, comprenant les
25 composants suivants :
- a) Un corps (1) tournant à grande vitesse, entraînant de façon solidaire
l'ensemble des composants internes, muni d'une conduite au centre de
l'appareil (2), la pâte étant entraînée à la vitesse angulaire de l'appareil par
l'intermédiaire d'ailettes (3) solidaires du corps.
- 30 b) Une zone (4) d'alimentation d'une grille (6) et la grille respective (6) dotée de
petits trous qui permettent de retenir la pâte tandis que la majeure partie des
eaux et des contaminants résiduels traversent la grille,
- c) Une zone de concentration des fibres retenues (7) par la grille (6) et à la
périphérie de la zone (4),
- 35 d) Plusieurs ouvertures (8) disposées à la périphérie de l'appareil pour
l'évacuation des fibres épaissies dans la zone de concentration (7),

- 5 e) Une chambre de clarification des eaux (16) pour clarifier les eaux ayant transité à travers la grille (6), comportant des ouvertures disposées à la périphérie de l'appareil (20) pour l'évacuation des éléments solides ayant sédimenté en périphérie et un tube central d'évacuation des eaux clarifiées (21).
- 10 3. Appareil selon la revendication 2, selon lequel la grille (6) peut aussi avoir une fonction de fractionnement entre fibres courtes et fibres longues, avec calibrage en conséquence de la taille des trous de la grille.
- 15 4. Appareil selon la revendication 2 et caractérisé en ce que la grille (6) peut aussi avoir une fonction de désencrage, c'est à dire de séparation entre les fibres et les encres, avec calibrage en conséquence de la taille des trous de la grille.
- 20 5. Appareil selon la revendication 2 et caractérisé en ce que les contaminants de densité inférieure à 1 qui migrent en amont de la grille (6) vers le centre de l'appareil sont évacués par un conduit situé le long de l'axe de l'appareil (22).
- 25 6. Appareil selon la revendication 2 et caractérisé en ce que la zone de clarification (16) est constituée de cônes de séparation facilitant la séparation et la migration des éléments solides contenus dans les eaux à clarifier.
- 30 7. Appareil selon les revendications 2 et 6 et caractérisé en ce que les cônes de séparation de la chambre de clarification (16) aboutissent dans leur partie périphérique à des canaux (17) d'évacuation de la matière en suspension croisant l'admission des filtrats, ces canaux communiquant avec un conduit d'évacuation des filtrats (18) aboutissant à la chambre de concentration de la matière en suspension extraite (19) et extraite par des buses d'extraction (20).
- 35 8. Appareil selon la revendication 2 et caractérisé en ce que tout ou partie de la matière en suspension séparée des filtrats, et ayant éventuellement subi un traitement postérieur, ou toute autre matière solide non présente dans la pâte à l'entrée de l'appareil (2) est réintégré à cette pâte par l'intermédiaire d'un tube (13) central libérant les éléments en les points (13b) localisés devant la grille (6) dans la partie périphérique de la chambre (4).

- 5 9. Appareil selon les revendications 2 et 8 et caractérisé en ce que la grille (6) est équipée de trous de plus petite dimension dans la partie la plus périphérique de manière à limiter le passage de la matière réintégrée à travers la grille par le tube (13), matière caractérisée par des éléments de plus petite dimension que les fibres initialement retenues par la grille.
- 10 10. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le différentiel de vitesse de sédimentation lié au champ de gravité artificiel permet la séparation, la récupération et la concentration de la majorité des éléments cellulosiques présents dans les filtrats ayant transités à travers la grille (6).
- 15 11. Appareil selon les revendications 2 et 10, caractérisé en ce que les éléments les plus lourds, y compris les éléments cellulosiques présents, sédimentent dans la chambre de sédimentation (33) sous l'effet de l'accélération liée à la rotation de l'appareil, et sont extraits de l'appareil en sa périphérie par des buses d'extraction (34).
- 20 12. Appareil selon les revendications 2 et 10, qui permet la récupération des éléments cellulosiques ayant traversé la grille (6), caractérisé en ce qu'il comprend une zone (6b) en aval de la grille (6) où se concentrent à la périphérie (5), sous l'effet du champ de gravité artificiel crée par la rotation de l'appareil, les éléments lourds et éléments cellulosiques, qui sont conduits vers le conduit (10) dimensionné pour que la vitesse d'écoulement soit supérieure à la vitesse de sédimentation des éléments cellulosiques qui sont ramenés vers le centre de l'appareil vers le conduit (14), alors que les contaminants les plus lourds sédimentent vers la périphérie du conduit (10).
- 25 30 13. Appareil selon les revendications 2, 10 et 12 et caractérisé en ce que la partie la plus en périphérie des conduits (10) de récupération des fibres comprend une ouverture (11) destinée à la séparation de la matière solide extraite des filtrats, cette ouverture étant traversée d'un contre courant d'eau alimenté par un conduit (12) d'un débit adapté pour empêcher le passage des fibres, les contaminants qui traversent les ouvertures (11) sont concentrés dans la chambre (19) et évacués par les buses (20).
- 35 14. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le différentiel de vitesse de sédimentation lié au champ de gravité artificiel combiné avec

l'adjonction d'une grille à trous ou à fentes permet une action complémentaire d'élimination des contaminants de dimensions supérieures aux fibres.

- 5 15. Appareil selon les revendications 2 et 14, caractérisé en ce qu'il est doté d'une grille de forme plate ou conique avec des fentes (23) et/ou des trous calibrés de telle manière que les fibres passent à travers les fentes et/ou les trous ; les éléments solides ne passant pas à travers les fentes et/ou trous sont progressivement amenés par le champ de gravité artificiel vers la périphérie de l'appareil s'ils ont une densité supérieure à 1 et vers l'axe s'ils ont une densité inférieure à 1, les éléments solides acheminés en périphérie de l'appareil étant évacués par plusieurs buses (38) à ouverture permanente ou séquentielle, les éléments acheminés vers l'axe étant évacués par un conduit central (22) ; l'eau et les autres éléments, y compris cellulosiques, ayant traversés la grille (23) sont acheminés par le conduit (24) à l'étape suivante du procédé.
- 10 16. Appareil selon la revendication 2 et caractérisé en ce que les débits d'entrée de la pâte (2) et de sortie des eaux (21) sont inversés de façon régulière de manière à assurer un contre lavage des grilles et empêcher la colmatation.
- 20 17. Appareil selon les revendications 2 et 6, et caractérisé en ce que la clarification des filtrats est divisée en deux étapes ; la première étape est une préclarification par sédimentation dans une chambre (33) et assurant une fonction de séparation des contaminants les plus gros ; la seconde étape
- 25 assurant une clarification finale (16).
- 30 18. Appareil selon les revendications 2 et 6, et caractérisé en ce que la zone de clarification (16) est divisée en deux zones fonctionnant en série, toutes les deux équipées de cônes et séparées par une paroi conique centrale (35).
- 35 19. Appareil selon les revendications 2 et 6 et caractérisé en ce que les cônes de séparations sont équipés à leur extrémité la plus proche de l'axe de l'appareil, et sur leur face supérieure, de canaux (36) de croisement avec les eaux clarifiées ; ces canaux ayant pour fonction la séparation des corps et fluides de densité inférieure à 1 ; ces canaux permettant l'évacuation des ces éléments légers vers le conduit central (37).

20. Appareil selon les revendications 2 et 17 selon lequel la matière en suspension séparée pendant la phase de clarification peut être partiellement ou totalement dérivée vers la chambre de concentration de la pâte (7) et donc réintégré à la pâte, grâce à la présence de conduits ou déflecteurs inclinés (39) assurant une communication de la chambre de sédimentation de la matière en suspension extraite des filtrats (33) vers la chambre de concentration de la pâte (7), l'ouverture de ces déflecteurs pouvant être fixe ou réglable afin de permettre un re-mélange dans des proportions optimales entre les fibres et les charges.
21. Appareil selon la revendication 2 et caractérisé en ce que la pâte épaissie est recueillie après son extraction, dans un ou plusieurs tubes en colimaçon (44) dont les entrées sont disposées face à la zone d'ouverture des buses d'extraction, et de manière à ce que le freinage de la pâte soit progressif par perte de charges dans des tubes incurvés (44), dans le but de limiter l'altération des caractéristiques physiques des fibres soumises à des contraintes mécaniques importantes.
22. Procédé selon la revendication 2 et caractérisé en ce que certains rejets semi-liquides non épaissis sont traités, par exemple les mousses d'une cellule de désencrage, en assurant leur épaississement et la clarification des jus résiduaux, ce traitement étant assuré par l'adjonction d'une alimentation des rejets à traiter par une conduite centrale et l'acheminement de ces rejets dans la zone de clarification des eaux.
23. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la pâte préalablement traitée peut être introduite par le centre de l'appareil et extraite de l'appareil par l'adjonction d'une grille supplémentaire selon un principe de fonctionnement identique à celui de la grille de filtration (6).
24. Appareil selon les revendications 2 et 14 et caractérisé en ce que la grille (23) d'épuration, à fentes ou à trous, est conique et que son inclinaison est caractérisée par une ou plusieurs ruptures d'angle (28) en escalier afin de prévenir l'accumulation d'éléments solides le long de la grille.
25. Appareil selon les revendications 2 et 14 et caractérisé en ce que les orifices (41) (trous ou fentes) ont une direction radiale et une entrée conique (40), les entrées coniques de deux orifices adjacents se rejoignant de manière à ce

qu'il n'y ait pas de superficie plane entre deux orifices, et ceci afin de faciliter l'orientation et le passage des fibres.

- 5 26. Appareil selon les revendications 2 et 14 caractérisé en ce les orifices (41) de la grille (23) sont constitués d'un cône d'entrée (40) et d'un cône de sortie (42) afin de faciliter le passage des fibres et prévenir le risque de colmatage.
- 10 27. Appareil selon les revendications 2 et 14 et caractérisé en ce qu'une ou plusieurs ouvertures (29) sont pratiquées dans la zone de sédimentation en amont de la grille à fentes/trou (23), afin de dériver une partie de l'eau, ces ouvertures communiquant par des conduits avec la zone de clarification ou bien la zone d'alimentation de la grille de filtration (6), ces ouvertures étant placées en retrait et ayant une forme conique afin d'éviter l'entraînement des contaminants à extraire par les buses (38).
- 15 28. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le différentiel de vitesse de sédimentation lié au champ de gravité artificiel permet une action préliminaire et complémentaire d'élimination des contaminants de grandes dimensions.
- 20 29. Appareil selon les revendications 2 et 28, qui permet un premier travail de séparation des contaminants de grandes dimensions dans une chambre de sédimentation (25) situé le plus en périphérie possible de l'appareil, caractérisée par :
- 25 a) un orifice (22b) pour séparer les contaminants de densité inférieure à 1 qui se concentrent dans la partie inférieure de la chambre (25) et reliée au tube d'extraction (22),
- 30 b) un orifice (26) pour séparer les éléments d'une densité supérieure à 1, fibres comprises, qui sédimentent en périphérie de la chambre (25) et relié aux conduits (27),
- c) des conduits (27) de l'eau et des éléments cellulosiques vers l'étape suivante du procédé, ayant une inclinaison et section adaptée pour que les éléments cellulosiques soient entraînés par le courant et ne sédimentent pas par les orifices cités en e),
- 35 d) une alimentation en eau prélevée au milieu de la chambre (25) pour alimenter le conduit (27),

- e) des orifices (30) situées près du point de jonction de telle manière que les contaminants lourds sont séparés par sédimentation, alors que les fibres sont entraînées par le courant du conduit (27),
- f) un conduit amenant les éléments solides captés par l'orifice (30) vers une buse d'extraction (38).

5

10

15

20

25

30

35